

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-066955

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

H01B 1/22

C09D 5/24

C09D 11/10

H05K 1/09

(21)Application number : 09-216345

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 11.08.1997

(72)Inventor : KUWAJIMA HIDEJI  
KIKUCHI JUNICHI  
YAMANA SHOZO  
TASHIRO AKITSUGU  
SHIMODA SHUICHIRO

## (54) CONDUCTIVE PASTE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide easily printable and hardly sagging paste by including conductive powder and a thermosetting resin composed of a specific rate of a low molecular weight thermosetting resin and a high molecular weight thermosetting resin having weight average molecular weight not less than two times the low molecular weight thermosetting resin, as an essential component.

SOLUTION: In a thermosetting resin, among 100 pts.wt. in total, a high molecular weight thermosetting resin is composed of 20 to 80 pts.wt., and a low molecular weight thermosetting resin is composed of 80 to 20 pts.wt. It is desirable that weight average molecular weight is 5000 to 100 thousand in the high molecular weight thermosetting resin and is 350 to 3500 in the low molecular weight thermosetting resin. A phenol resin and an epoxy resin are used in combination as the thermosetting resin. Copper powder, copper alloy powder, silver powder or silver alloy powder are used as conductive powder, and particularly, in scale-shaped silver powder or silver alloy powder, the grain size is desirable to be in a range of 0.5 to 40  $\mu\text{m}$ . It is desirable to blend the conductive powder by 80 to 90 wt.% to the total quantity of the conductive powder and the thermosetting resin.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 6 6 9 5 5

(43) 公開日 平成 11 年 (1999) 3 月 9 日

(51) Int. Cl.<sup>8</sup> 識別記号

H 0 1 B 1/22

C 0 9 D 5/24

11/10

H 0 5 K 1/09

F I

H 0 1 B 1/22

C 0 9 D 5/24

11/10

H 0 5 K 1/09

A

D

審査請求 未請求 請求項の数 2

OL

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 9-216345

(22) 出願日 平成 9 年 (1997) 8 月 11 日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 1 番 1 号

(72) 発明者 桑島 秀次

茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 菊池 純一

茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成工業株式会社山崎工場内

(72) 発明者 山名 章三

茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立化成工業株式会社山崎工場内

(74) 代理人 弁理士 廣瀬 章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導電ペースト

(57) 【要約】

【課題】 印刷しやすく、だれの少ない導電ペーストを提供する。

【解決手段】 導電粉、高分子量熱硬化性樹脂及び低分子量熱硬化性樹脂を必須成分として含有し、熱硬化性樹脂が重量平均分子量 3,500~10,000 の高分子量熱硬化性樹脂及び重量平均分子量 350~3,500 の低分子量熱硬化性樹脂からなり、かつ、高分子量熱硬化性樹脂の重量平均分子量が低分子量熱硬化性樹脂の重量平均分子量の 2 倍以上である。

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電粉、高分子量熱硬化性樹脂及び低分子量熱硬化性樹脂を必須成分として含有し、高分子量熱硬化性樹脂の重量平均分子量が低分子量熱硬化性樹脂の 2 倍以上である導電ペースト。

【請求項 2】 高分子量熱硬化性樹脂と低分子量熱硬化性樹脂との合計 100 重量部の内、高分子量熱硬化性樹脂が 20～80 重量部、低分子量熱硬化性樹脂が 80～20 重量部である請求項 1 に記載の導電ペースト。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は導電ペーストに関する。

【0002】

【従来の技術】 印刷配線板の導電回路形成方法の一つに、導電ペーストを用いる方法がある。特に、導電粉として銀粉を用いた導電ペーストは導電性が良好なことから印刷配線板や電子部品などの配線導体や電極などの導電層を形成するために使用されている。導電ペーストを用いる方法は、導電粉をバインダに分散させ、ペースト状にした導電ペーストを基板に塗布して、所定のパターン形状の導電層を形成する方法である。従来の導電ペーストは、エポキシ樹脂、フェノール樹脂等の硬化性樹脂をバインダ成分とし、バインダ成分を有機溶剤に溶解させ、それに銀粉等の導電粉を加えて混練してペースト状にしたものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 導電ペーストは、基板に印刷され、又、スルーホールに充填されるのに適した粘度を備える必要がある。しかしながら、従来知られている導電ペーストは、印刷後の断面形状にだれが起きやすく十分なものではなかった。特に基板に形成されたスルーホールの周囲及び内壁面に導電ペーストが塗布・乾燥・硬化されて導電層を形成する際に、スルーホールの肩の部分が薄くなり、導通抵抗が高くなることがあった。

【0004】 導通抵抗を低くするため導電粉の銀粉の配合量を増加させる、また、導電ペーストの粘度を高くしてだれを防止する方法が検討されたが、塗布又は充填作業が困難であり、だれ防止と塗布又は充填作業の容易さの両方を満足するものではなかった。

【0005】 そこで、請求項 1 に記載の発明は、印刷しやすく、だれの少ない導電ペーストを提供するものである。また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明のうち、特にだれが少なく、スルーホールの肩の厚さが安定して得られる導電ペーストを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明は、導電粉、高分子量熱硬化性樹脂及び低分子量熱硬化

性樹脂を必須成分として含有し、高分子量熱硬化性樹脂の分子量が低分子量熱硬化性樹脂の 2 倍以上である導電ペーストに関する。なお、本発明において、高分子量とは重量平均分子量が 5,000 以上であること、また、低分子量とは重量平均分子量が 3,500 以下であることを意味する。また、重量平均分子量とは、ゲル浸透クロマトグラフィーにより標準ポリスチレン換算で得られたものであり、以下単に分子量と表現する。

【0007】 高分子量熱硬化性樹脂を単独で使用する

10 と、乾燥過程において溶剤の揮散にともなう粘度上昇が大きく、平滑な導電体面を形成できない。また、低分子量熱硬化性樹脂を単独で使用すると、乾燥過程において粘度上昇が遅く印刷形成した導電体面の形状の再現性に乏しい。乾燥過程における好ましい粘度特性を得るためには、高分子量熱硬化性樹脂と低分子量熱硬化性樹脂の分子量の差が 2 倍以上あることが必要であり、3 倍以上であるのがより好ましく、5 倍以上であるのが特に好ましい。

【0008】 高分子量熱硬化性樹脂と低分子量熱硬化性樹脂を併用するため、ペースト状態にあるときの粘度と乾燥過程の粘度上昇を容易にかつ任意に制御できる。高分子量熱硬化性樹脂を配合してあることにより、硬化反応を速くでき、粘度上昇を速くすることができる。このため、乾燥・硬化過程における乾燥に伴い、粘度が速やかに上昇してだれが防止される。さらに、低分子量熱硬化性樹脂が併用されているために、導電回路の表面が平滑になる特長を有する。このため、導電性が安定して得られる。

【0009】 また、請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の発明において、高分子量熱硬化性樹脂が 20～80 重量部、低分子量熱硬化性樹脂が 80～20 重量部、高分子量熱硬化性樹脂と低分子量熱硬化性樹脂との合計量を 100 重量部とした導電ペーストに関する。

【0010】 高分子量熱硬化性樹脂の配合量が 20 重量部未満、すなわち、低分子量熱硬化性樹脂の配合量が 80 重量部を超えると、熱硬化性樹脂の硬化が遅くなり、記事の吸着ガス等が放出されたときにふくれを生ずる等の不具合がある。高分子量熱硬化性樹脂の配合量が 80 重量部を超え、すなわち、低分子量熱硬化性樹脂の配合量が 80 重量部未満であると、乾燥の進行により粘度が急上昇し、印刷時の凹凸がそのまま残る等の不具合がある。このことから、高分子量熱硬化性樹脂が 30～70 重量部、低分子量熱硬化性樹脂が 70～30 重量部の範囲で配合されるのがより好ましい。

【0011】

【発明の実施の形態】 本発明において使用される熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂、エポキシ樹脂が挙げられ、これらに硬化剤、硬化触媒等が組み合わせて使用される。

【0012】 また、本発明において使用される高分子量

熱硬化性樹脂の分子量は、5,000~100,000の範囲であるのが好ましい。分子量が100,000を超えると粘度が高く、かつ反応が速いため保管中に粘度上昇を生ずる傾向がある。また、低分子量熱硬化性樹脂の分子量は、350~3,500であるのが、硬化反応あるいはだれ等の点から好ましい。なお、350未満の分子が含まれていても差し支えない。

【0013】導電粉としては、銅粉、銅合金粉、銀粉又は銀合金粉等、従来から導電ペーストにおいて使用されている導電粉が使用される。特に、導電性の観点からりん片状の、銀粉又は銀合金粉が好ましい。りん片状の導電粉と不定形状導電粉を併用すると、導電性を特に良好にすることができて好ましい。導電粉の粒度は、ペーストに均一に分散させかつ導電ペーストにより形成された導電層内での導電性を均一にすることから、0.5~60 $\mu$ mの範囲とするのが好ましく、0.5~40 $\mu$ mの範囲とするのがより好ましい。

【0014】熱硬化性樹脂(A)と導電粉(B)とは、導電性を良好にすることから、(A+B)に対して

(B)が75重量%以上となるように配合されるのが好ましく、80重量%以上となるように配合されるのがより好ましく、また、形成される導電層の密着性や強度等の観点から、(A+B)に対して(B)が93重量%以下となるように配合されるのが好ましく、90重量%以下となるように配合されるのがより好ましい。

【0015】熱硬化性樹脂及び導電粉のほか、カップリング剤、銅腐食防止剤、分散剤等の成分を必要により配合することができる。

【0016】熱硬化性樹脂及び硬化剤、硬化触媒、導電粉及び必要により配合されるカップリング剤、銅腐食防止剤、分散剤等を、通常は溶剤とともに攪拌らいかい機や3本ロールなどを用いてペースト状とする。使用される溶剤としては、エチルカルビトール、ブチルカルビトール、ブチルセロソルブ等を単独で又は混合して使用することができる。また、溶剤は、導電ペーストを乾燥・硬化させる過程で揮発してしまうことから、ペースト化できる範囲で、できるだけ少量使用するのが好ましい。

【0017】

【実施例】以下水発明の実施例を説明する。

#### 実施例1

熱硬化性樹脂として、分子量2,500のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ株式会社製、エピコート1007（商品名）を使用）5重量部、及び、平均分子量450のレゾール型フェノール樹脂（日立化成工業株式会社製、ヒタノール4010（商品名）を使用）10重量部をあらかじめ混合し、これに2-エチル-4-メチルイミダゾールを0.3重量部加えて混合し、エチルカルビトール及びブチルセロソルブの等量混合溶剤30重量部を加えて均一に混合して樹脂溶液と

した。この樹脂溶液に、りん片状の導電粉として銀粉（株式会社徳力化学研究所製、TCG-1（商品名）を使用）55重量部、不定形状導電粉として不定形で平均粒径5 $\mu$ mの還元銀粉30重量部を添加し、攪拌らいかい機で均一に分散して導電ペーストを調製した。

【0018】紙フェノール銅張積層板（日立化成工業株式会社製、MCL-437F（商品名）を使用）の銅はくをエッチングで除去し、その上に、得られた導電ペーストを用いて乾燥硬化後の厚さ12 $\mu$ m、幅1mm、長さ130mmのテストパターンを印刷し、80℃で30分間乾燥させ、その後、30分間かけて150℃に昇温し、150℃に30分間保持して熱硬化性樹脂を硬化させることにより導電回路を形成した。その結果、回路幅のだれは6 $\mu$ mであり、表面は平滑で良好であった。

#### 【0019】実施例2

熱硬化性樹脂として、分子量1,500のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェルエポキシ株式会社製、エピコート1004（商品名）を使用）5重量部、及び、平均分子量20,000のレゾール型フェノール樹脂（日立化成工業株式会社製、ヒタノール4011B（商品名）を使用）10重量部用いたほかは実施例1と同様にして導電ペーストを調製した。

【0020】紙フェノール銅張積層板（日立化成工業株式会社製、MCL-437F（商品名）を使用）に直径0.5mmのスルーホールを形成し、このスルーホールに得られた導電ペースト充填し、70℃で45分間乾燥させ、その後、30分間かけて150℃に昇温し、150℃に30分間保持して熱硬化性樹脂を硬化させてスルーホール接続を形成した。その結果、スルーホールの肩においても十分な厚さで導電ペーストが硬化しており、スルーホール接続の抵抗は17.5m $\Omega$ /穴であった。

#### 【0021】比較例1

熱硬化性樹脂として、実施例1で用いたレゾール型フェノール樹脂を単独で15重量部、エチルカルビトール及びブチルセロソルブの等量混合溶剤30重量部に溶解させるようにしたほかは実施例1と同様にして導電ペーストを調製した。

【0022】以下実施例1と同様にして導電回路を形成した。その結果、回路幅のだれは10 $\mu$ mであり、表面は平滑で良好であった。

#### 【0023】比較例2

比較例1で得られた導電ペーストを用いて実施例2と同様にしてスルーホール接続を形成した。その結果、スルーホール接続の抵抗は34m $\Omega$ /穴であった。

#### 【0024】

【発明の効果】本発明になる導電ペーストは、印刷後のだれも小さく、特にスルーホールの肩における導電層の厚さが薄くなることもなく、安定した導電層を形成することができる。

フロントページの続き

(72)発明者 田代 了嗣

茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立  
化成工業株式会社山崎工場内

(72)発明者 下田 修一郎

茨城県日立市鮎川町三丁目 3 番 1 号 日立  
化成工業株式会社山崎工場内

BEST AVAILABLE COPY